

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

893 U.S. PRO
09/634312



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載され
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 8月27日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第241322号

出 願 人
Applicant(s):

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレイシ
ョン

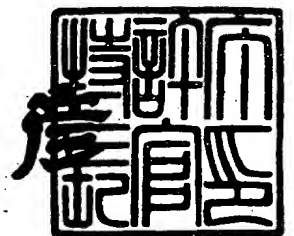
2
26 Oct 00
E. Tall

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年10月15日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-307010

【書類名】 特許願

【整理番号】 JA999161

【提出日】 平成11年 8月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 3/03

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ピー・エム株式会社 大和事業所内

 【氏名】 栗原 幹夫

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ピー・エム株式会社 大和事業所内

 【氏名】 神崎 英介

【特許出願人】

 【識別番号】 390009531

 【氏名又は名称】 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

【代理人】

 【識別番号】 100086243

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 坂口 博

【復代理人】

 【識別番号】 100104880

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 古部 次郎

【選任した代理人】

 【識別番号】 100091568

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 市位 嘉宏

【選任した復代理人】

【識別番号】 100100077

【弁理士】

【氏名又は名称】 大場 充

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081504

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9304391

【包括委任状番号】 9304392

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 タッチセンサ式液晶表示装置および液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の基板と第 2 の基板とが所定のギャップを介して対向配置された液晶表示パネルと、前記ギャップの幅を規制するとともに、平面方向の移動が拘束されているギャップ規制スペーサと、固定電極板および可動電極板からなる前記液晶表示パネルに付加されたタッチセンサと、を備えたことを特徴とするタッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項 2】 前記ギャップ規制スペーサが、前記液晶表示パネルの平面方向に規則的に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のタッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項 3】 前記ギャップ規制スペーサの配置密度が、前記タッチセンサへのタッチ頻度に応じて設定される請求項 2 に記載のタッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項 4】 前記ギャップ規制スペーサは、前記液晶表示パネルの中心部の配置密度が高いことを特徴とする請求項 2 に記載のタッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項 5】 アレイ基板とカラーフィルタ基板とが所定のギャップを介して対向配置された液晶表示パネルと、前記ギャップの幅を規制するとともに、平面方向の移動が拘束されているギャップ規制スペーサと、固定電極板および可動電極板からなる前記液晶表示パネルに付加されたタッチセンサと、前記固定電極板および前記可動電極板間に配置されたグリッドとを備え、前記ギャップ規制スペーサと前記グリッドの配置位置が一致していることを特徴とするタッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項 6】 前記タッチセンサ式液晶表示装置は、
前記アレイ基板と前記カラーフィルタ基板とが液晶層を介して対向配置された前記液晶表示パネルと、

前記可動電極板と前記固定電極板とが所定のギャップを介して対向配置されたタッチセンサパネルと、を積層したものであることを特徴とする請求項 5 に記載

のタッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項 7】 前記可動電極板および前記固定電極板がプラスチックフィルムから構成されることを特徴とする請求項 6 に記載のタッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項 8】 前記タッチセンサ式液晶表示装置は、
前記アレイ基板と前記カラーフィルタ基板とが液晶層を介して対向配置された前記液晶表示パネルと、

前記カラーフィルタ基板と所定ギャップを介して対向配置されるタッチセンサとしての前記可動電極板と、

前記カラーフィルタ基板の前記可動電極板との対向面に形成されたタッチセンサとしての導電膜と、を備えたことを特徴とする請求項 5 に記載のタッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項 9】 前記可動電極板がプラスチックフィルムから構成されることを特徴とする請求項 8 に記載のタッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項 10】 第 1 の基板と第 2 の基板とが所定のギャップを介して対向配置された液晶表示パネルと、柱状であるとともに、前記ギャップの幅を規制するギャップ規制スペーサと、可動電極板および固定電極板からなる前記液晶表示パネルに付加されたタッチセンサと、を備えたことを特徴とするタッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項 11】 前記ギャップ規制スペーサは、前記液晶表示パネルのブラックマトリックスの領域に配置されることを特徴とする請求項 10 に記載のタッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項 12】 第 1 の基板と第 2 の基板とが所定のギャップを介して対向配置された液晶表示パネルと、可動電極板および固定電極板からなる前記液晶表示パネルに付加されたタッチセンサと、を備えたタッチセンサ式液晶表示装置であって、前記ギャップの幅を規制するギャップ規制スペーサと、このギャップ規制スペーサによりギャップ規制される前記第 1 または第 2 の基板とが面接触をなすことを特徴とするタッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項 13】 第 1 の基板と第 2 の基板とが所定のギャップを介して対

向配置された液晶表示パネルと、前記ギャップの幅を規制するとともに、平面方向の移動が拘束されているギャップ規制スペーサとを備え、このギャップ規制スペーサの配置密度が不均一であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 4】 前記ギャップ規制スペーサは、前記液晶表示パネルの中心部の密度が高いことを特徴とする請求項 1 3 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示パネル上にタッチセンサ機能、特に抵抗膜方式のタッチセンサを備えたタッチセンサ式液晶表示装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

図 1 3 に特開平 7 - 8 4 7 0 5 号公報に開示された従来の抵抗膜方式のタッチセンサ式液晶表示装置の一例を示す。なお、本願明細書において、タッチセンサ式液晶表示装置とは、形態の如何にかかわらず、液晶表示パネルにタッチセンサとしての機能が付加されたものをいう。

【0 0 0 3】

図 1 3 に示すように、このタッチセンサ式液晶表示装置は 1、液晶表示パネル 2 の上にタッチセンサパネル 3 が積層、一体化されている。

液晶表示パネル 2 は、図中上より、上偏光板 1 2、ガラスからなるカラーフィルタ基板 1 3、ガラスからなるアレイ基板 1 4、下偏光板 1 5 及びバックライトユニット 1 6 を積層した構造となっている。カラーフィルタ基板 1 3、アレイ基板 1 4 の周縁部はシール材 1 7 によってシールされ、形成された空間には液晶材料が封入され液晶層 1 8 を構成している。この液晶層 1 8 には、図 1 3 では記載を省略しているが、カラーフィルタ基板 1 3、アレイ基板 1 4 のギャップ規制のスペーサ、典型的にはビーズと呼ばれる球状の部材が多数分散し、画素内に存在している。球状のスペーサについては種々の改良が加えられており、例えば、特開平 5 - 8 0 3 4 3 号にはギャップのばらつきを低減するとともに、低温時に発泡しない球状スペーサについての開示がある。

【0004】

液晶表示パネル 2 の上にはタッチセンサパネル 3 が粘着テープ 6 により積層されている。

タッチセンサパネル 3 は、ガラスからなる固定電極板 4 と、粘着テープ 6 を用いて所定の間隔を隔てて固定電極板 4 に対向配置されたガラスからなる可動電極板 5 とを有する。固定電極板 4 の表面には I T O（インジウムスズ酸化物）、 SnO_2 等の透明導電膜 7 が、また、可動電極板 5 には同様の透明導電膜 8 が形成されている。固定電極板 4 と可動電極板 5 との間には、両者の不測な接触を防止するためのグリッド 9 が配置されている。

【0005】

また、固定電極板 4 および可動電極板 5 の両端には、それぞれ直行する方向に銀ペースト等で電極端子 10 が形成されている。固定電極板 4 および可動電極板 5 に形成された電極端子 10 は、1 か所に集合配線されてフレキシブル基板 11 に接続されている（図 5、図 6 参照）。

【0006】

タッチセンサ式液晶表示装置の普及は目覚しく、現在では、銀行の A T M、駅の券売機など多くの場所で見かけることができるようになった。そして、タッチセンサ式液晶表示装置の用途は、前記 A T M 等の設置タイプ機器のみならず、携帯、つまりモバイル機器への応用へ拡大している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

モバイル機器に与えられる課題の 1 つとして、軽量化をいかにして達成するかということがある。このことはタッチセンサ式液晶表示装置についても当然要求される課題であるが、軽量化にとって問題となるのは、タッチセンサパネルを構成するガラス製の基板である。

【0008】

前記タッチセンサパネル 3 は、現在では固定電極板 4 がガラス、可動電極板 5 が P E T（ポリエチレンテレフタレート）等のプラスチック製フィルムを用いるタイプが主流になっている。可動電極板 5 がプラスチック製フィルムからなるタ

イプであっても、固定電極板 4 はガラス製であるから十分な軽量化を達成することができない。したがって、例えば 1 3 . 3 型液晶表示パネルを用いたノートパソコンへタッチセンサパネルを装着する要望が潜在的にはあるものの、現時点では実用化には到っていない。

【 0 0 0 9 】

より軽量化、薄型化されたタッチセンサパネルとして、固定電極板および可動電極板の両者をプラスチック製フィルムとするタイプが知られている。プラスチックフィルムの厚みとしては $10\ \mu\text{m}$ ~ $3\ \text{mm}$ 、特に $100\ \mu\text{m}$ から $500\ \mu\text{m}$ 程度のものが広く用いられている。ところが、このタイプのタッチセンサパネルを液晶表示パネルに積層したタッチセンサ式液晶表示装置は、タッチセンサパネルの剛性が弱いためにタッチした際の押圧力が液晶表示パネルに印加され、液晶表示パネルの画像特性に悪影響を及ぼし、長期の使用には耐えがたいという問題が指摘されている。

【 0 0 1 0 】

また、前記特開平 7 - 8 4 7 0 5 号公報には、タッチセンサパネルの固定電極板を廃止し、その機能を液晶表示パネルのカラーフィルタ基板に形成したタッチセンサ式液晶表示装置が記載されている。このタッチセンサ式液晶表示装置も可動電極板としてプラスチックフィルムを用いた場合には、同様の問題が想定される。

【 0 0 1 1 】

そこで本願発明は、軽量化を達成しつつ、長期の使用に耐え得るタッチセンサ式液晶表示装置の提供を課題とする。また、本願発明はそのようなタッチセンサ式液晶表示装置に用いて好適な液晶表示パネルの提供を課題とする。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、軽量化を満足するためにタッチセンサパネルとしてガラス基板を用いないものを採用することを想定し、その上で液晶表示パネルの画像特性の劣化を防止することを検討したところ、液晶表示パネルの液晶層中に存在するスペーサを改善することが効果的であることを知見した。つまり、従来の液晶表示パ

ネルに用いられているスペーサは球状であるため、スペーサと液晶層を挟むカラーフィルタ基板とアレイ基板との接触が点接触となり接触圧力が大きく、また、スペーサが液晶層内を移動することができる構造となっておりその移動に伴いカラーフィルタ基板、アレイ基板ガラス基板表面に形成されている表示電極や表示電極表面に形成した配交膜に損傷を与えることが画像特性劣化の要因である。

【0013】

そこで本願発明は、スペーサを液晶表示パネルの平面方向の移動を拘束すること、また、スペーサの形状を柱状とすることにより液晶表示パネルを構成するガラス基板との接触を面接触とすることを提案するものである。

【0014】

すなわち、第1の基板と第2の基板とが所定のギャップを介して対向配置された液晶表示パネルと、前記ギャップの幅を規制するとともに、平面方向の移動が拘束されているギャップ規制スペーサと、固定電極板および可動電極板からなる前記液晶表示パネルに付加されたタッチセンサと、を備えたことを特徴とするタッチセンサ式液晶表示装置とすることにより前記課題を解決した。

【0015】

前記スペーサを前記液晶表示パネルの平面方向に拘束する方法としては、PEP (Photo Engraving Process) を用いることが有効である。具体的なプロセスは後述するが、液晶層に面するカラーフィルタ基板またはアレイ基板にPEPによる柱状のスペーサを形成することにより実現される。この場合、スペーサはカラーフィルタ基板またはアレイ基板に固着し液晶表示パネルの平面方向への移動が拘束されることになる。なお、スペーサのカラーフィルタ基板またはアレイ基板への形成は、直接の場合に限らず、カラーフィルタ基板またはアレイ基板上に形成された薄膜の上に形成されていてもかまわない。

【0016】

本願発明において、スペーサに関する限定を除いた液晶表示パネルの構成およびタッチセンサの構成については、従来公知の構成を採用することができる。もっとも、従来技術あるいは後述する発明の実施の形態で示した構成に限定されるものではなく、これら改良技術への適用も可能である。

【 0 0 1 7 】

本願発明のギャップ規制スペーサは柱状とすることが望ましい。それは、前述した通り、前記スペーサが柱状であればカラーフィルタ基板またはアレイ基板との接触が面接触となり、点接触である従来の球状スペーサと比べて押圧力が軽減されるからである。なお、このスペーサが柱状であるという構成は、ギャップ規制スペーサが液晶表示パネルの平面方向に拘束されている場合に限らず有効である。また、柱状は前記スペーサとカラーフィルタ基板またはアレイ基板との接触が面接触となる一例であり、他の面接触となる形態を排除するものではない。

【 0 0 1 8 】

本願発明のギャップ規制スペーサは、液晶表示パネルの平面方向に規則的に配置することができる。つまり、前述の P E P を用いれば液晶表示パネルの平面方向の特定の位置に前記スペーサを形成することができ、これは前記スペーサが液晶表示パネルの種々の必要性に応じて平面方向に規則的に配置できることを意味する。従来の球状スペーサはカラーフィルタ基板およびアレイ基板間に散布された後は液晶表示パネルの平面方向のいずれに位置するかを制御することができなかったのに対し、本願発明によればスペーサの位置を制御し規則的に配置することができる。

【 0 0 1 9 】

このように規則的にスペーサを配置することができることにより、タッチセンサ式液晶表示装置にとって種々の利点を得ることができる。例えば、前記スペーサを均等間隔で配置すれば、液晶表示パネルの平面方向のいずれの位置においても、タッチセンサパネルへのタッチによる曲げ量が一定となり、液晶表示パネルの不均一な曲げを防止することができる。

【 0 0 2 0 】

本願発明において、前記ギャップ規制スペーサが、液晶表示パネルの平面方向に規則的に配置されているとは、その配置密度が均一である場合のみならず、不均一であることも包含する。つまり、タッチセンサパネル面内の特定位置がタッチされる頻度は異なり、例えば A という位置をタッチする頻度が B という位置をタッチする頻度より大きいということがある。したがって、この頻度に応じて前

記スペーサの配置密度を設定することが有効である。例えば、タッチ頻度の多い領域のスペーサの密度を大きくすれば、その領域のスペーサとしての機能を十分に担保することができる。

【 0 0 2 1 】

また本願発明において、ギャップ規制スペーサの配置密度はタッチセンサパネルのたわみ量に比例して設定することも有効である。つまり、同じ押圧力を作用させた場合、たわみ量はタッチセンサパネルの中心部で大きくなり、これに応じて、スペーサが存在しないと仮定した場合のタッチセンサパネルの下に位置する液晶表示パネルのたわみ量も当該中心部ほど大きくなる。したがって、この場合には液晶表示パネル中心部のギャップ規制スペーサの配置密度を高くすればよい。もっとも、タッチセンサパネルのたわみ量に比例してギャップ規制スペーサの配置密度を決定するとは、中心部の配置密度を高くすることに限定されるものではない。

【 0 0 2 2 】

本願発明のタッチセンサ式液晶表示装置の具体的構成としては、アレイ基板とカラーフィルタ基板とが液晶層を介して対向配置された液晶表示パネルと、可動電極板と固定電極板とが所定のギャップを介して対向配置されたタッチセンサパネルとを積層したものがある。このタイプのタッチセンサ式液晶表示装置は、各々独立して機能する液晶表示パネルとタッチセンサパネルとを用意し、これを積層して一体化したものである。

【 0 0 2 3 】

本願発明のタッチセンサ式液晶表示装置は、以上のタイプその他、アレイ基板とカラーフィルタ基板とが液晶層を介して対向配置された液晶表示パネルと、前記カラーフィルタ基板と所定ギャップを介して対向配置されるタッチセンサとしての可動電極板と、前記前記カラーフィルタ基板の前記可動電極板との対向面に形成されたタッチセンサとしての導電膜とを備えたタッチセンサ式液晶表示装置とすることもできる。このタッチセンサ式液晶表示装置は、タッチセンサとしての固定電極板を廃止し、その機能を液晶表示パネルのカラーフィルタ基板に持たせたものである。したがって、タッチセンサ式液晶表示装置の厚さ、重量の軽減に

有効である。

本願発明において、液晶表示パネルに付加されたタッチセンサとは、以上の、各々独立して機能する液晶表示パネルとタッチセンサパネルとを積層すること、液晶表示パネルのカラーフィルタ基板を利用してタッチセンサとしての導電膜を形成すること、の両者を包含することはもちろん、液晶表示パネルにタッチセンサとしての機能が付加されている如何なる態様をも含む概念である。

【 0 0 2 4 】

本願発明のギャップ規制スペーサの位置については、タッチの押圧が液晶表示パネルに悪影響を与えないようにタッチセンサにあるグリッドの位置との関係を考慮することが望ましい。例えば、タッチセンサ表面をタッチした際にはタッチによる押圧力をこのグリッドが受けるため、このグリッドの位置とギャップ規制スペーサの位置を一致させておけば、前記ギャップ規制スペーサが前記押圧力を受けることにより生ずる液晶表示パネルの曲げを軽減することができる。

なお、グリッドについては、特開平 9 - 2 9 3 4 2 9 号公報に低加重でタッチした場合でも入力が途切れないグリッドの条件が開示されており、その条件を採用することもできる。

【 0 0 2 5 】

本願発明のスペーサは、液晶表示パネルのブラックマトリックスの領域に配置することができる。ブラックマトリックスは画像表示に直接影響を与えない領域であるから、仮にブラックマトリックスが損傷したとしても画像表示領域において損傷が生じた場合に比べて画像特性に与える影響が小さい。

【 0 0 2 6 】

次に本願発明タッチセンサ式液晶表示装置の好適な製造方法として、カラーフィルタ基板に対して感光性樹脂を塗布し、フォトマスクを用いて紫外線露光して当該樹脂を硬化させ、さらに未硬化部分を除去することによりカラーフィルタ基板上にギャップ規制スペーサを形成する工程と、カラーフィルタ基板またはアレイ基板の周縁にシール材を額縁状に塗布するシール材塗布工程と、シール材塗布工程によりシール材が塗布されたカラーフィルタ基板またはアレイ基板に対して他方の基板を所定ギャップをおいて対向した状態で加圧することによりこれを接

着する接着工程と、接着工程により接着された両基板のギャップに液晶材料を注入する液晶注入工程とにより得られた液晶表示パネルと、タッチセンサパネルとを積層するタッチセンサ式液晶表示装置の製造方法が提供される。この製造方法は、ギャップ規制スペーサの形成を P E P により行う点を特徴としており、工程の具体的内容については従来公知の手法を踏襲することができる。なお、スペーサは、アレイ基板に形成することもでき、また、両者に形成することもできる。さらに、タッチセンサについては、別途用意されたタッチセンサパネルを積層する他、液晶表示パネルのカラーフィルタ基板にタッチセンサとしての導電膜を形成し、この導電膜の形成された面に対向してタッチセンサとしての可動電極板を配置することもできる。

【 0 0 2 7 】

なお、柱状のスペーサについては、液晶表示パネル単体での使用を開示する先行技術として特公平 7-5 0 2 7 3 号公報、特開平 3-1 5 8 2 4 号公報がある。しかし、これらはタッチセンサとの組み合わせの可能性を開示しておらず、またタッチセンサと組み合わせて使用した際の従来の球状スペーサによる画像特性劣化の問題点を示唆していない。

【 0 0 2 8 】

【発明の実施の形態】

以下、本願発明にかかる実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

[第 1 実施形態]

図 1 は本願発明の第 1 実施形態にかかるタッチセンサ式液晶表示装置の断面構成図、図 2 は断面詳細図、図 3 は単一の画素におけるギャップ規制スペーサの配置を説明するための図、図 4 はギャップ規制スペーサの配置を説明するための図、図 5 はタッチセンサパネルにタッチした状態を示す断面図、図 6 はタッチセンサパネルの構成を示す斜視図、図 7 は本実施形態タッチセンサ式液晶表示装置の製造工程を説明するための図である。なお、図 1 3 で示した従来のタッチセンサ式液晶表示装置と同一部分には同一の符号を付してある。

【 0 0 2 9 】

図 1 に示すように、このタッチセンサ式液晶表示装置は 1、液晶表示パネル 2

の上にタッチセンサパネル 3 が積層されている。

液晶表示パネル 2 は、図中上より、上偏光板 1 2、カラーフィルタ基板 1 3、アレイ基板 1 4、下偏光板 1 5 及びバックライトユニット 1 6 を積層した構造となっている。カラーフィルタ基板 1 3、アレイ基板 1 4 の周縁部はシール材 1 7 によってシールされ、形成された空間には液晶材料が封入され液晶層 1 8 を構成している。この空間には、柱状のスペーサが存在している。

【 0 0 3 0 】

液晶表示パネル 2 の上にはタッチセンサパネル 3 が粘着テープ 6 により積層されている。

タッチセンサパネル 3 は、固定電極板 4 と、粘着テープ 6 を用いて所定の間隔を隔てて固定電極板 4 に対向配置された可動電極板 5 とを有する。固定電極板 4 の表面には I T O（インジウムスズ酸化物）、 SnO_2 等の透明導電膜 7 が、また、可動電極板 5 には同様の透明導電膜 8 が形成されている。固定電極板 4 と可動電極板 5 との間には、両者の不測な接触を防止するためにグリッド 9 が形成されている。

【 0 0 3 1 】

また、固定電極板 4 および可動電極板 5 の両端には、それぞれ直行する方向に銀ペースト等で電極端子 1 0 が形成されている。固定電極板 4 および可動電極板 5 に形成された電極端子 1 0 は、1 か所に集合配線されてフレキシブル基板 1 1 に接続されている。

【 0 0 3 2 】

図 2 に示すように、アレイ基板 1 4 の主面にはアンダーコート層 1 4 1 が形成され、このアンダーコート層 1 4 1 の上にはゲート絶縁膜 1 4 2 が形成されている。このゲート絶縁膜 1 4 2 の上には液晶層 1 8 に電場を印加するための画素電極 1 4 3 が形成されている。また、ゲート絶縁膜 1 4 2 中にはゲート電極の配線、いわゆるゲートライン 1 4 4 - 1 および 1 4 4 - 2 が形成されている。そしてこのゲートライン 1 4 4 - 1 上には絶縁性の材料からなるギャップ規制スペーサ 1 9（以下、単にスペーサ 1 9）が形成され、アレイ基板 1 4 およびカラーフィルタ基板 1 3 との間隔、つまりセルギャップを維持している。

【0033】

このスペーサ 1 9 はアレイ基板 1 4 に形成されて平面方向の移動が拘束され、かつ四角柱状であるためカラーフィルタ基板 1 3 との接触が面接触であるから、液晶表示パネル 2 に力が加わっても、カラーフィルタ基板 1 3 上の配向膜 1 3 5、共通電極 1 3 4 を損傷させるおそれは極めてすくない。なお、スペーサ 1 9 の形状は特に限定されず、四角柱状のほか、円柱状、三角柱などの多角形柱状など、本願発明のスペーサとして機能するあらゆる形状を包含している。

【0034】

スペーサ 1 9 の幅は本実施の形態のようにゲートライン 1 4 4 - 1 上に形成する場合には、ゲートライン 1 4 4 - 1 の幅に依存して決定される。その際、後述するようにスペーサ 1 9 はブラックマトリックス 1 3 1 の領域内に存在することになるので、ブラックマトリックス 1 3 1 の幅に依存して決定されるということもできる。また、スペーサ 1 9 の高さは液晶層 1 8 の厚さに依存するということができ、液晶表示パネルの特性上、3 ~ 7 μm 、特に 4 ~ 6 μm であることが望ましい。

【0035】

カラーフィルタ基板 1 3 の主面上には、ゲートライン 1 4 4 - 1 および 1 4 4 - 2 ならびに薄膜トランジスタ 1 4 5 と対向する位置にブラックマトリックス 1 3 1 が形成されている。さらに、ブラックマトリックス 1 3 1 と隣接し、前記ゲートライン 1 4 4 - 1、1 4 4 - 2 等と対向しない位置にカラーフィルタ 1 3 2 が形成されている。ブラックマトリックス 1 3 1、カラーフィルタ 1 3 2 の上には保護膜 1 3 3 を介して共通電極 1 3 4 が形成されている。

【0036】

アレイ基板 1 4 の主面上には、薄膜トランジスタ 1 4 5 および画素電極 1 4 3 を覆うように、液晶を配向させる目的のポリイミドからなる配向膜 1 4 6 が形成されている。同じく、カラーフィルター基板 1 3 上においても共通電極 1 3 4 上に配向膜 1 3 5 が形成されている。また、スペーサ 1 9 の側面にも配向膜 1 4 6 が形成されている。

【0037】

以上のタッチセンサ式液晶表示装置 1 において、スペーサ 1 9 は、アレイ基板 1 4 のゲートライン 1 4 4 - 1 上、つまりカラーフィルタ基板 1 3 のブラックマトリックス 1 3 1 の領域内に形成してある。したがって、仮に液晶表示パネル 2 に過大な力が加わりスペーサ 1 9 の上端面がカラーフィルタ基板 1 3 上の配向膜 1 3 5、共通電極 1 3 4 を損傷させたとしても、そこは画像表示されない接着剤またはブラックマトリックス 1 3 1 であるから、液晶表示パネル 2 の画像性能を劣化させることはない。また、ブラックマトリックス 1 3 1 以外の薄膜トランジスタ 1 4 5、カラーフィルタ 1 3 2 の存在する領域にスペーサ 1 9 を形成すると、薄膜トランジスタ 1 4 5、カラーフィルタ 1 3 2 がその機能を十分に発揮することができなくなる。したがって、本願発明においてスペーサ 1 9 はブラックマトリックス 1 3 1 の領域内に形成することが望ましい。もっとも、このことが本願発明はブラックマトリックス 1 3 1 の領域外、たとえばカラーフィルタ 1 3 2 の領域内にスペーサ 1 9 を形成することを排除するものではない。

【 0 0 3 8 】

また、スペーサ 1 9 とタッチセンサパネル 3 のグリッド 9 との配置位置が一致している。したがって、タッチセンサパネル 3 表面をタッチした際にはタッチによる押圧力をこのグリッドが受け、さらにスペーサ 1 9 が前記押圧力を受けることにより液晶表示パネルの不測の曲げを抑制することができる。なお、スペーサ 1 9 とタッチセンサパネル 3 のグリッド 9 との配置位置が一致しているとは、すべてのスペーサ 1 9 とタッチセンサパネル 3 とが一对一对応していることを要求するものではない。つまり、スペーサ 1 9 の数とグリッド 9 の数は必ずしも一致するものではなく、スペーサ 1 9 の数がグリッド 9 の数より多い場合、逆にグリッド 9 の数がスペーサ 1 9 の数より多い場合があるから、その場合にはスペーサ 1 9 とタッチセンサパネル 3 とは一对一对応しない。スペーサ 1 9 の数がグリッド 9 の数以上であり、かつグリッド 9 とスペーサ 1 9 との配置位置が一致していれば、グリッド 9 からの押圧力をすべてスペーサ 1 9 が受けることになるから強度上望ましい。また、グリッド 9 とスペーサ 1 9 の配置位置は完全に一致している場合のみならず、近傍、例えばスペーサ 1 9 の断面積の 3 ～ 5 倍の領域内にグリッド 9 が存在する場合も有効である。

【 0 0 3 9 】

図 3 は液晶表示パネル 2 における 1 つの画素の拡大図である。スペーサ 1 9 は薄膜トランジスタ 1 4 5 に隣接した位置に形成している。また、図 4 は液晶表示パネル 3（一部のみ記載）におけるスペーサ 1 9 の配置を示す図である。スペーサ 1 9 が形成されている位置を囲んでいるが、この実施形態ではスペーサ 1 9 を均一に配置しているから、タッチセンサパネル 3 へタッチした際のカラーフィルタ基板 1 3、アレイ基板 1 4 の曲げを液晶表示パネル 2 の場所にかかわらず一定に制御することができる。

【 0 0 4 0 】

以上のタッチセンサ式液晶表示装置 1 の動作は以下の通りである。すなわち、図 5、6 に示すように、タッチセンサパネル 3 の表面をペン 2 0 で押圧すると、可動電極板 5 が部分的にたわみ固定電極板 4 と接触する。接触点は図 5 に示すように、固定電極板 4 および可動電極板 5 にそれぞれ形成された電極端子 1 0 に加えられた電圧を配分する点となり、対向電極を介して固定電極板 4 および可動電極板 5 の電圧降下が測定される。この電圧降下量を A/D コンバータを含む処理回路によって処理することにより、前記接触点の座標を求めることができる。

【 0 0 4 1 】

次にスペーサ 1 9 の形成方法を図 7 に基づき説明する。

まず、図 7（a）はレジスト塗布工程であり、画素電極が形成されたアレイ基板 1 4 に感光性のアクリル樹脂からなる紫外線硬化性樹脂 3 0 を膜厚約 5 μ m にて塗布（レジストコート）する。カラーフィルタ基板の構造等によっては、アクリル樹脂の代わりにポリイミド樹脂が用いられる。

【 0 0 4 2 】

次に、図 7（b）に示すスペーサ 1 9 を形成するパターンニング工程に移る。このパターンニング工程では、まず、フォトマスクを用いて紫外線露光を行い、この紫外線露光によりネガ、すなわち、光が照射された個所が硬化することでスペーサ 1 9 の基本構造を得ることができる。勿論、この紫外線露光においてポジにて基本構造を得ることもできる。その後、アルカリ現像して未硬化部分を除去し、水洗・乾燥させ、しかる後に約 2 3 0℃で硬化した樹脂を焼き付ける。この焼付

けによってスペーサ 1 9 を形成する樹脂が十分に硬化する。

焼き付け終了後、配向膜を塗布する。この配向膜の塗布をこの段階で行うこととしたのは、配向膜を形成した後にスペーサ 1 9 の形成を実行すると、配向を乱すおそれがあるからである。

【0 0 4 3】

次に、図 7 (c) に示すシール材 1 7 の塗布工程に移る。本実施の形態では、エポキシ樹脂からなる熱硬化性樹脂を用いたシール材 1 7 を、アレイ基板 1 4 の周縁部に額縁状に形成しており、例えばディスペンサ方式を用いて、必要とするセルギャップに対して若干の高さを有する状態にて塗布される。このとき、液晶材料を注入する液晶注入口を設けておく。

【0 0 4 4】

次に、図 7 (d) に示す組立工程に移る。この組立工程では、スペーサ 1 9、シール材 1 7 が形成されたアレイ基板 1 4 に、配向膜まで形成されたカラーフィルタ基板 1 3 を押し当て、両者を密着させる。より具体的には、カラーフィルタ基板 1 3 を押し当てた後に、基板寸法に応じた加重、例えば 3 6 0 m m × 4 6 0 m m の基板であれば、1 t 弱の加重を負荷し、約 1 5 0 ℃ で加熱する。この加熱によりシール材 1 7 が熔融してゲル化し、その後、含有されている硬化材による硬化反応により硬化した樹脂となる。これによりシール材はカラーフィルタ基板 1 3 に密着し、スペーサ 1 9 により決定されるギャップであるセルギャップを維持した状態でカラーフィルタ基板 1 3 とアレイ基板 1 4 とが接合される。

【0 0 4 5】

最後に、図 7 (e) に示す液晶材料注入工程に移る。まず、シール材 1 7 により形成された密閉領域を真空化し、前記液晶材料注入口から液晶を注入する。この注入された液晶材料は粘土が低いために、密閉領域内に十分に行き渡る。その後、液晶材料注入口を封止材により封止することで一連の肯定は終了する。

【0 0 4 6】

[第 2 実施形態]

図 8 は本願発明の第 2 実施形態にかかるタッチセンサ式液晶表示装置の断面構成図、図 9 は断面詳細図、図 1 0 はギャップ規制スペーサの配置を説明するため

の図である。なお、図 8～図 10 において、第 1 実施形態と同一の部材には同一の符号を付してある。

【0047】

第 2 実施形態の説明をする前に、第 2 実施形態と第 1 実施形態との主要な相違点を説明しておく。まず、第 1 実施形態では液晶表示パネルとタッチセンサパネルとは積層されてはいたものの各々独立した存在であったのに対し、第 2 実施形態では液晶表示パネルのカラーフィルタ基板をタッチセンサの固定電極板として利用することによりタッチセンサパネルを構成していた固定電極板を廃止している。次に、第 1 実施形態ではスペーサをアレイ基板に形成していたが、第 2 実施形態ではカラーフィルタ基板に形成している。さらに、第 1 実施形態ではスペーサの配置を均一にしていたが、第 2 実施形態では液晶表示パネルの中心部ほどスペーサの配置密度を高くしている。以下、この相違点を中心に説明する。

【0048】

図 8 において、液晶表示パネル 2 は、上偏光板 12、カラーフィルタ基板 13、アレイ基板 14、下偏光板 15 及びバックライトユニット 16 により構成されているが、上偏光板 12 は、可動電極板 5 上に配置されている。

【0049】

カラーフィルタ基板 13 は例えば図 1 におけるタッチセンサの固定電極板 4 としての機能を併せ持っている。すなわち、カラーフィルタ基板 13 の上面にはITO（インジウムスズ酸化物）、 SnO_2 等の透明導電膜 7 が形成されている。カラーフィルタ基板 13（固定電極板 4）と所定の間隔を隔てて粘着テープ 6 を介して透明導電膜 8 が形成された可動電極板 5 が設けてある。カラーフィルタ基板 13（固定電極板 4）と可動電極板 5 との間には、両者の不測な接触を防止するためにグリッド 9 が形成されている。

【0050】

図 9 に示すように、カラーフィルタ基板 13（固定電極板 4）の主面上には、ゲートライン 144-1 および 144-2 ならびに薄膜トランジスタ 145 と対向する位置にブラックマトリックス 131 が形成されている。さらに、ブラックマトリックス 131 と隣接し、前記ゲートライン 144-1、144-2 等と対

向しない位置にカラーフィルタ 1 3 2 が形成されている。ブラックマトリックス 1 3 1、カラーフィルタ 1 3 2 の上には保護膜 1 3 3 を介して共通電極 1 3 4 が形成されている。そして、ブラックマトリックス 1 3 1 に対応する位置の共通電極 1 3 4 上にはスペーサ 1 9 が形成され、カラーフィルタ基板 1 3（固定電極板 4）とアレイ基板 1 4 とのギャップを維持している。

【0 0 5 1】

このスペーサ 1 9 はカラーフィルタ基板 1 3 に固定され、かつ四角柱状であるためアレイ基板 1 4 との接触が面接触となるから、液晶表示パネル 2 に力が加わっても、アレイ基板 1 4 上の配向膜 1 4 6、画素電極 1 4 3 を損傷させるおそれは極めてすくない。なお、スペーサ 1 9 の形状が四角柱状に限定されないのは第 1 実施形態において説明した通りである。また、スペーサ 1 9 の寸法についての諸元は第 1 実施形態にて説明した事項を踏襲すればよい。

【0 0 5 2】

以上のタッチセンサ式液晶表示装置 1 において、平面視した場合のスペーサ 1 9 の位置は第 1 実施形態と同様であるから、画像特性を劣化させない等の効果を第 2 実施形態も同様に享受する。また、グリッド 9 との位置関係についても同様である。もっとも、第 2 実施形態ではカラーフィルタ基板 1 3 をタッチセンサの固定電極板 4 として利用することによりタッチセンサパネルを構成していた固定電極板 4 を廃止することができたので、タッチセンサ式液晶表示装置 1 の厚さ、重量を低減することができる。また、固定電極板 4 を廃止することができたので、光学特性の劣化を防止する効果も有する。

【0 0 5 3】

第 2 実施形態のタッチセンサ式液晶表示装置 1 は、図 1 0 に示すように液晶表示パネル 2（一部のみ記載）の中心部ほどスペーサ 1 9 の密度が高くなる分布となっている。これは、構造上、タッチセンサにタッチした場合に、液晶表示パネル 3 の中心部ほどたわみ量が大きくなるため、たわみ量が大きい中心部にスペーサ 1 9 を多く配置してそのたわみに対向しようというものである。

第 2 実施形態における他の構成、製造方法は第 1 実施形態と同様であるから、その説明は省略する。

【 0 0 5 4 】

[他の変形態様]

以上の第 1 および第 2 実施形態では、薄膜トランジスタを用いてアクティブマトリックス方式で液晶材料を駆動することとしているが、直接駆動方式、ビームアドレス方式などの他の方式を用いて駆動させることもできる。また、第 1 および第 2 実施形態ではカラーフィルタを用いてカラー表示させているが、カラーフィルタを用いる代わりに液晶材料中に二色色素を含有させることもできる。

【 0 0 5 5 】

また、第 1 実施形態では固定電極板 4 として P E T フィルムを用いているが、具体的用途に応じてガラスを用いることもできる。ただし、ガラスを用いた場合にはタッチセンサ式液晶表示装置の軽量、薄型化への対応が不充分となるので、P E T フィルムのような可撓性素材を用いることが望ましい。

【 0 0 5 6 】

第 1 実施形態ではスペーサ 1 9 をアレイ基板 1 4 側に、また、第 2 実施形態ではスペーサ 1 9 をカラーフィルタ基板 1 3 側に形成したが、アレイ基板 1 4 側およびカラーフィルタ基板 1 3 側の両者に形成することもできる。この場合、アレイ基板 1 4 側に形成したスペーサの高さとカラーフィルタ基板 1 3 側に形成したスペーサの高さの合計がアレイ基板 1 4 およびカラーフィルタ基板 1 3 のギャップ、つまりセルギャップに合致するよう配慮する。例えば、図 1 1 に示すように、アレイ基板 1 4 側に形成したスペーサ 1 9 a とカラーフィルタ基板 1 3 側に形成したスペーサ 1 9 b をセルギャップの $1/2$ の高さとすることができる。この形態によれば、アレイ基板 1 4 側にスペーサ 1 9 a が、また、カラーフィルタ基板 1 3 側にスペーサ 1 9 b が固定されてるから、仮に平面方向に加重が作用しても、スペーサ 1 9 a とスペーサ 1 9 b との接触面が擦動するのみであるから、アレイ基板 1 4、カラーフィルタ基板 1 3 に損傷を与えることがない。

【 0 0 5 7 】

第 1 実施形態ではスペーサの配置を均一とし、また第 2 実施形態では液晶表示パネルの中心部の密度を高くする分布としたが、スペーサを規則的に配置する例として、図 1 2 に示すような配置も本願発明の実施形態として包含する。つまり

、図 1 2 の A および B で示された領域がそれ以外の領域よりタッチする頻度が高いタッチセンサ式液晶表示装置の場合、領域 A、B のスペーサ 1 9 の密度をそれ以外の領域より高くすることが有効である。

以上の第 1 および第 2 実施形態においては液晶表示パネルの背面にバックライトを配置するタイプの装置を例としたが、反射率の高い膜を裏面に配置する反射型の装置にも用いることができる。その場合、前記バックライトユニット 1 6 が配置された部分に反射率の高い膜を配置することになる。

【 0 0 5 8 】

【発明の効果】

以上説明したように、本願発明によれば軽量化を達成しつつ、かつ液晶表示パネルの画像特性の劣化を防止して長期の使用に耐えうるタッチセンサ式液晶表示装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本願発明の第 1 実施形態にかかるタッチセンサ式液晶表示装置の断面構成を示す図である。

【図 2】 第 1 実施形態にかかるタッチセンサ式液晶表示装置の断面詳細図である。

【図 3】 第 1 実施形態における 1 つの画素におけるギャップ規制スペーサの配置を説明するための図である。

【図 4】 第 1 実施形態の液晶表示パネルにおけるギャップ規制スペーサの配置を説明するための図である。

【図 5】 タッチセンサパネルにタッチした状態を示す断面図である。

【図 6】 タッチセンサパネルの構成を示す斜視図である。

【図 7】 第 1 実施形態にかかるタッチセンサ式液晶表示装置の製造工程を説明するための図である。

【図 8】 本願発明の第 2 実施形態にかかるタッチセンサ式液晶表示装置の断面構成を示す図である。

【図 9】 第 2 実施形態にかかるタッチセンサ式液晶表示装置の断面詳細図である。

【図 1 0】 第 2 実施形態の液晶表示パネルにおけるギャップ規制スペーサの配置を説明するための図である。

【図 1 1】 ギャップ規制スペーサの他の形態を示す図である。

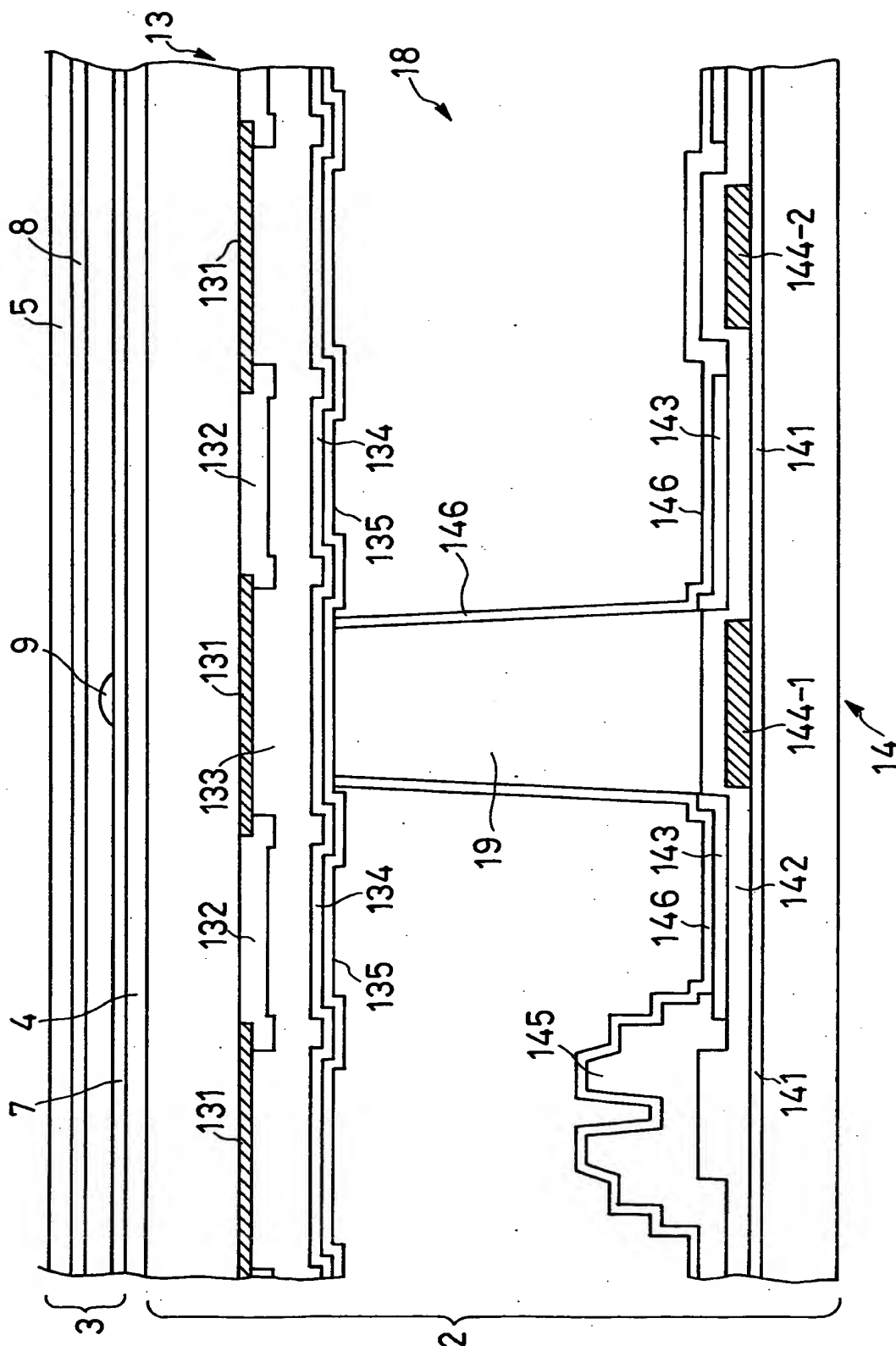
【図 1 2】 ギャップ規制スペーサの他の配置形態を示す図である。

【図 1 3】 従来のタッチセンサ式液晶表示装置の断面構成を示す図である。

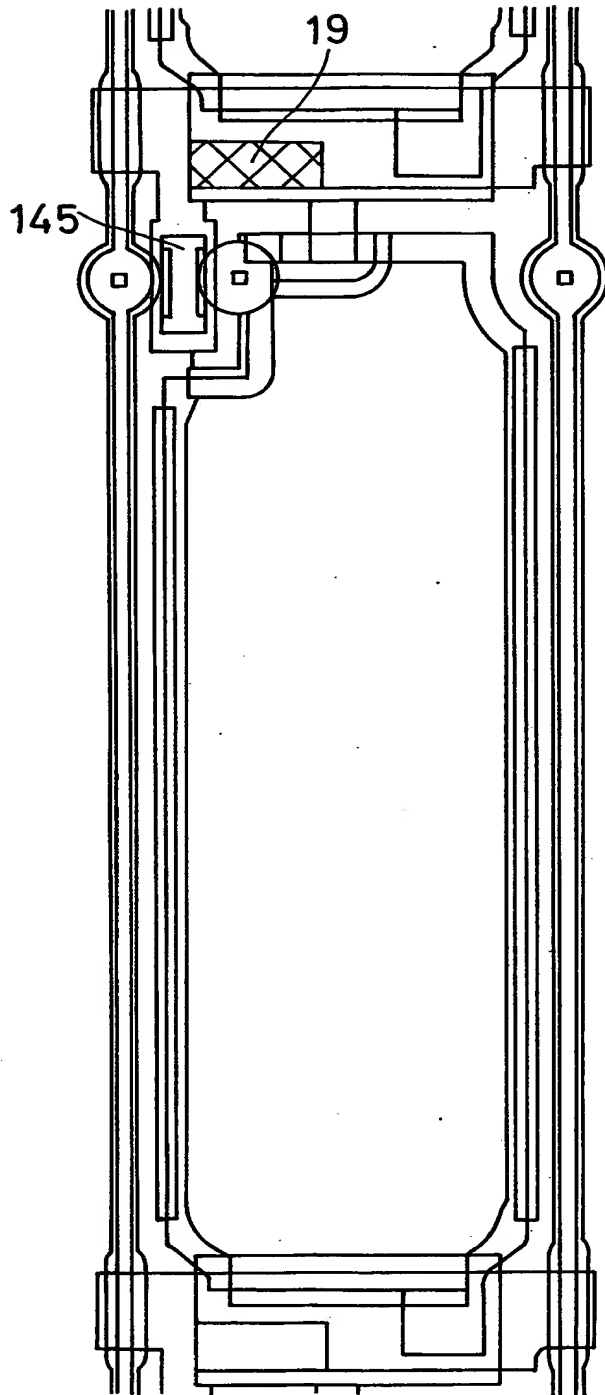
【符号の説明】

1 …タッチセンサ式液晶表示装置、2 …液晶表示パネル、3 …タッチセンサパネル、4 …固定電極板、5 …可動電極板、6 …粘着テープ、7 …透明導電膜、8 …透明導電膜、9 …グリッド、10 …電極端子、11 …フレキシブル基板、12 …上偏光板、13 …カラーフィルタ基板、14 …アレイ基板、15 …下偏光板、16 …反射板、17 …シール材、18 …液晶層、19 …ギャップ規制スペーサ（スペーサ）、20 …ペン、21 …紫外線硬化性樹脂、131 …ブラックマトリックス、132 …カラーフィルタ、133 …保護膜、134 …共通電極、135 …配向膜、141 …アンダーコート層、142 …ゲート絶縁膜、143 …画素電極、144-1 ～ 144-2 …ゲートライン、145 …薄膜トランジスタ、146 …配向膜

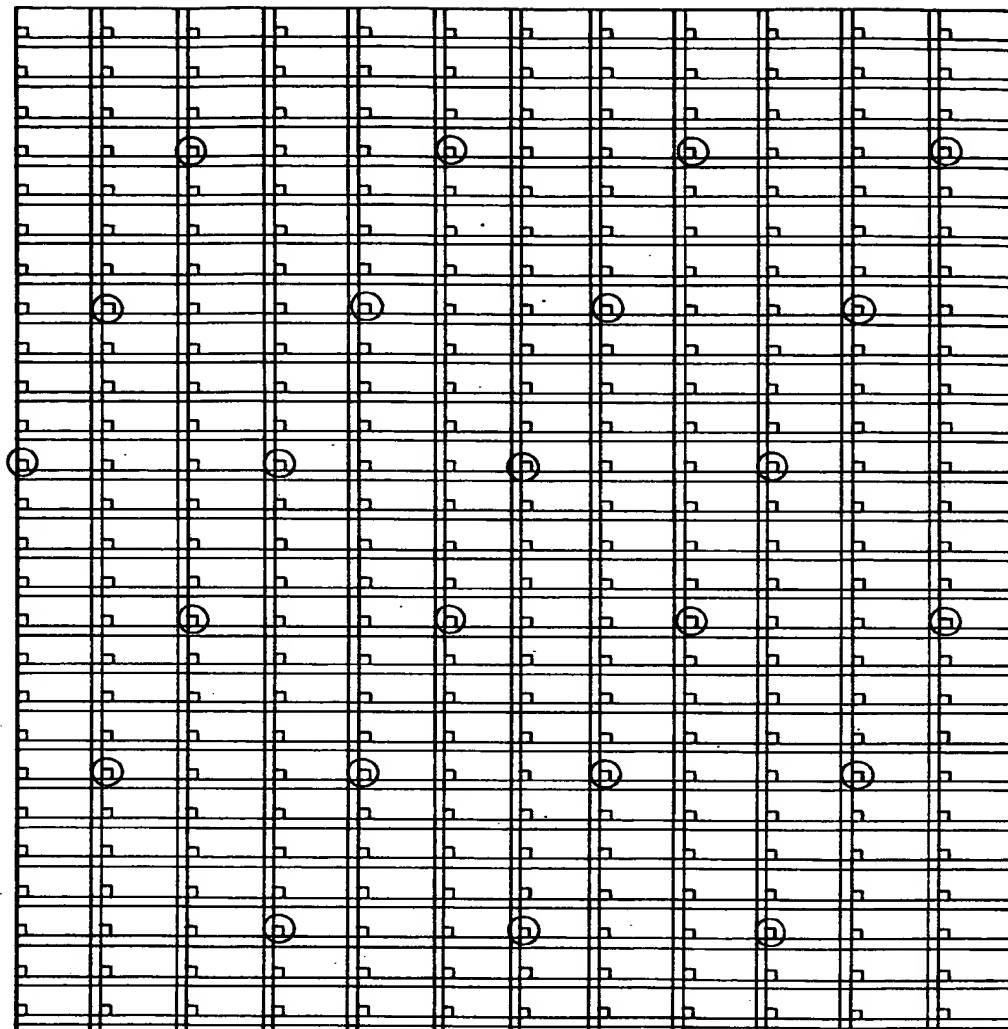
【图 2】



【図 3】

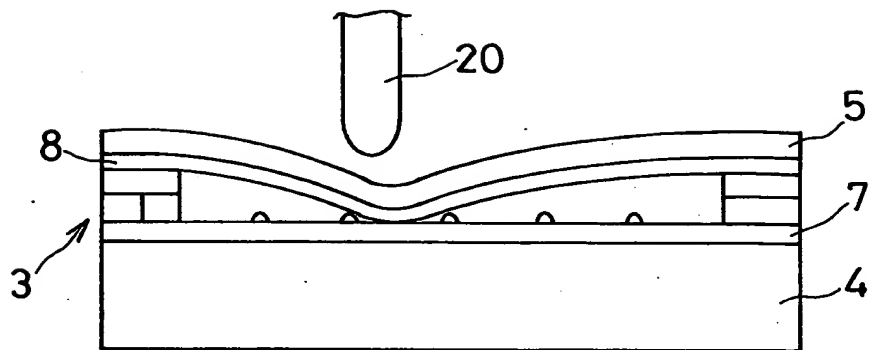


【図 4】

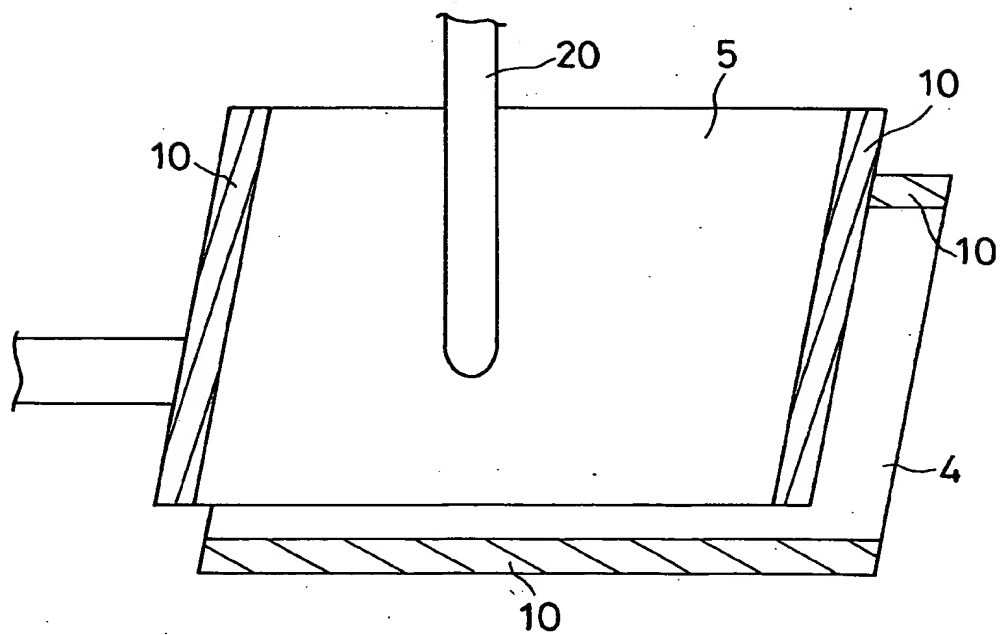


○ : スペース19の配置位置

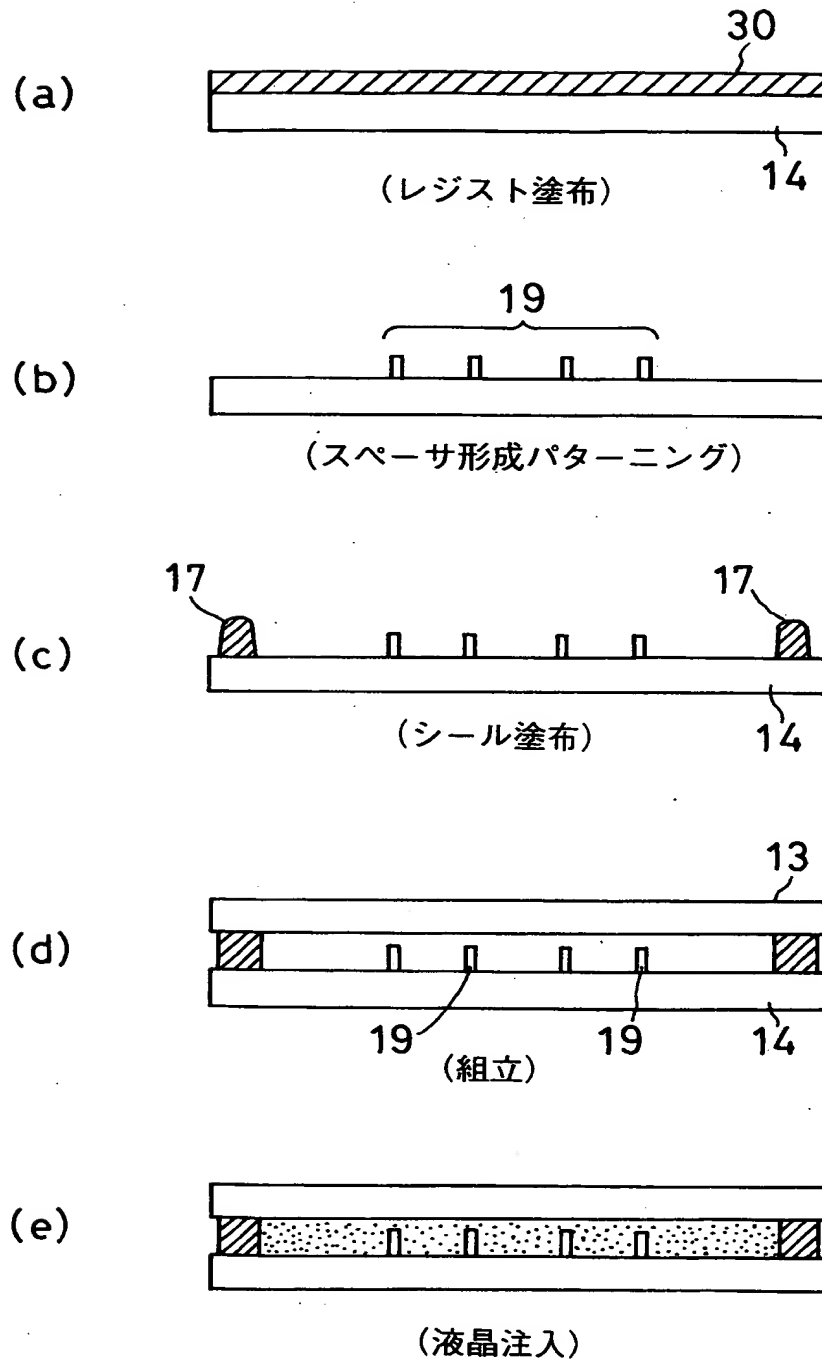
【図 5】



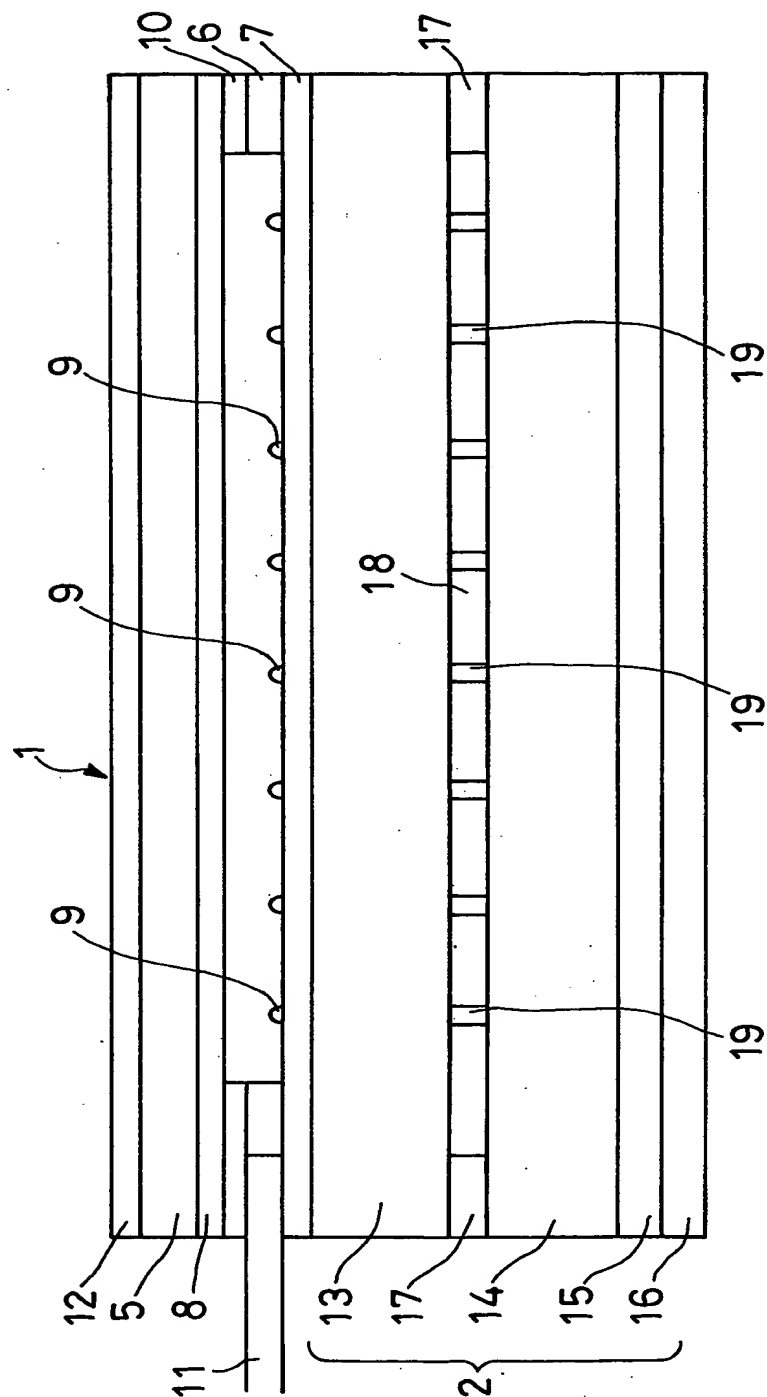
【図 6】



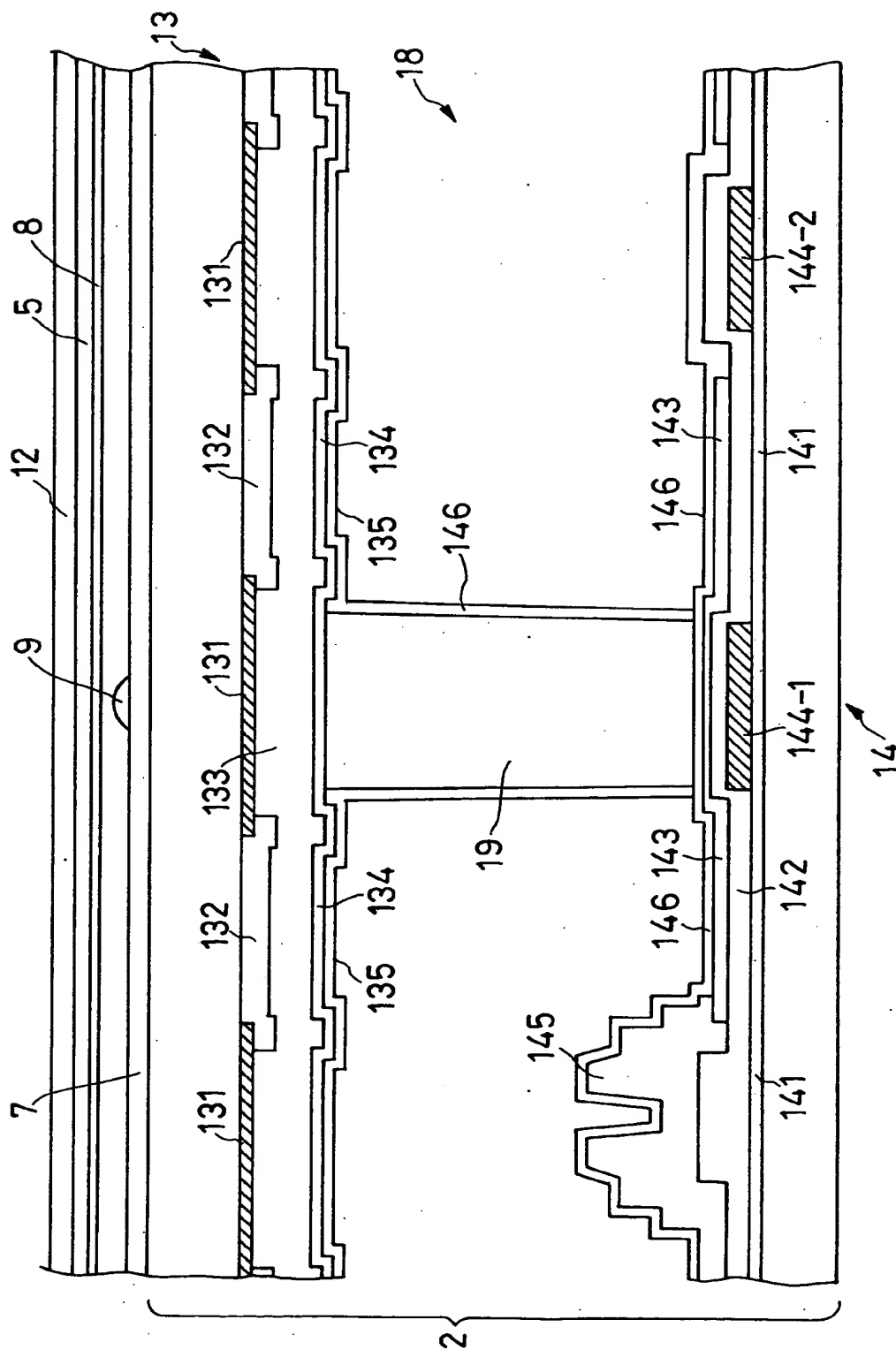
【図 7】



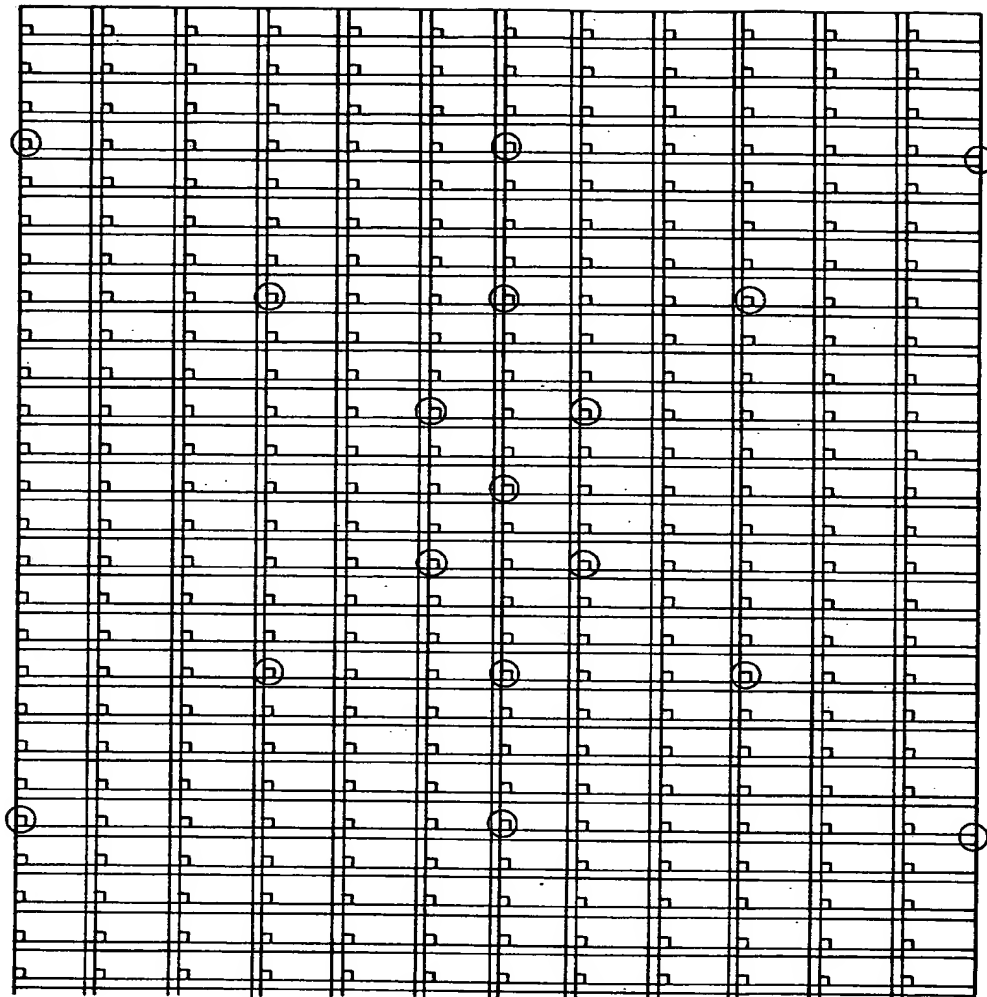
【図 8】



【图 9】

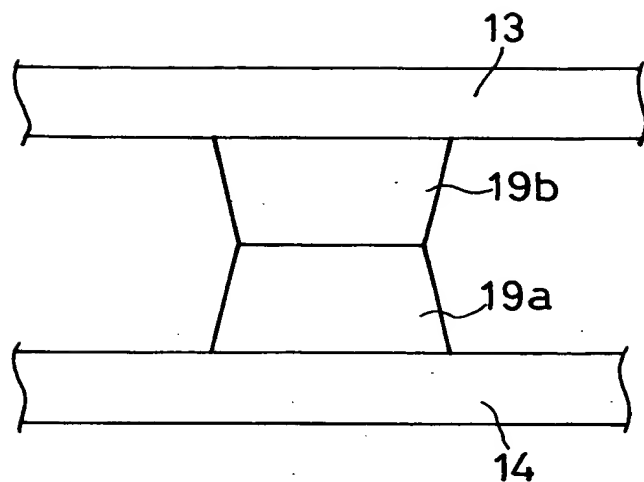


【図 1 0】

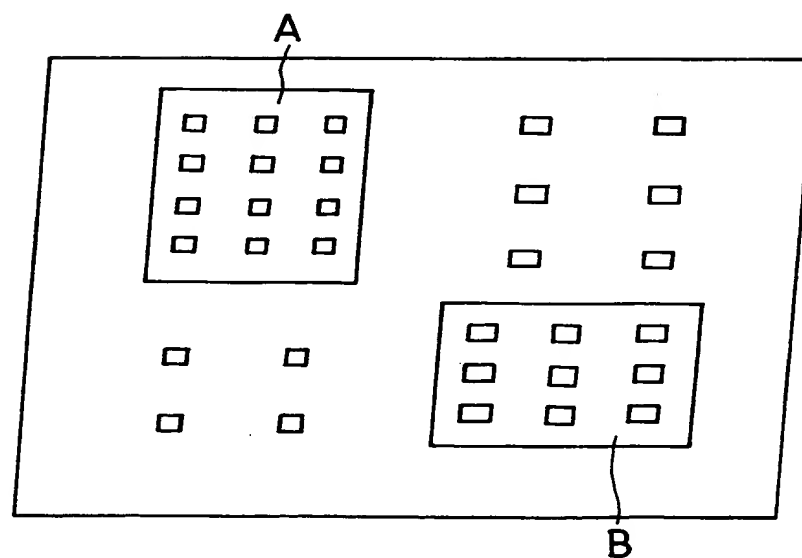


○ : スペーサ19の配置位置

【図 1 1】

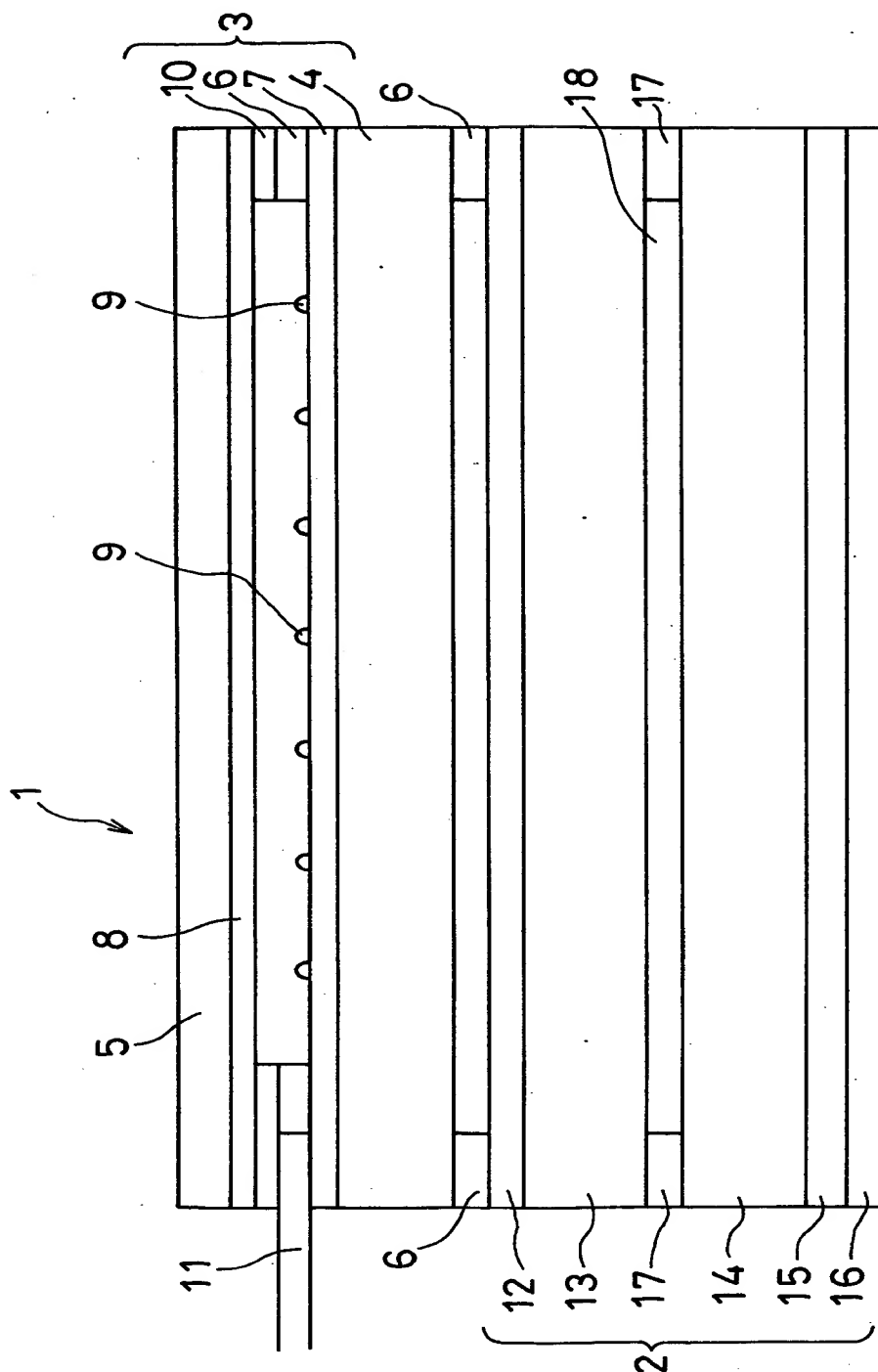


【図 1 2】



□：スペーサ19の配置位置

【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 軽量化を達成しつつ、長期の使用に耐え得るタッチセンサ式液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 アレイ基板 1 4 とカラーフィルタ基板 1 3 とが液晶層 1 8 を介して対向配置された液晶表示パネル 2 と、可動電極板 4 と固定電極板 5 とが所定の間隙を介して対向配置されたタッチセンサパネル 3 とが積層されており、ギャップ制御用スペーサ 1 9 がアレイ基板 1 4 に固定され平面方向の移動が拘束されているタッチセンサ式液晶表示装置。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390009531]

1. 変更年月日 1990年10月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)
氏 名 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレイション